

Kodama et al

JP - 2002-90996 A
03/27/2002
Pub Date

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-90996

(P2002-90996A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int.Cl.
G 03 F 7/038
C 08 F 214/18
C 08 K 5/00
5/16
C 08 L 27/12

識別記号
6 0 1

F I
G 03 F 7/038
C 08 F 214/18
C 08 K 5/00
5/16
C 08 L 27/12

テマコード(参考)
2 H 0 2 5
4 J 0 0 2
4 J 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-281167(P2000-281167)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(22) 出願日 平成12年9月18日 (2000.9.18)

(72) 発明者 児玉 俊一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

(72) 発明者 金子 勇

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

(74) 代理人 100101719

弁理士 野口 恒弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネガ型含フッ素レジスト組成物

(57) 【要約】

【課題】 化学増幅型レジストとして特に放射線に対する透明性、ドライエッチング性に優れ、さらに感度、解像度、平坦性、耐熱性等に優れたレジストパターンを与えるネガ型レジスト組成物を提供することにある。

【解決手段】 酸性水酸基を含有するモノマー単位を構成単位とする含フッ素ポリマー(X)、光照射を受けて酸を発生する酸発生化合物(Y)、アミノプラスチック(Z)、および有機溶媒(D)を含むことを特徴とするネガ型含フッ素レジスト組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸性水酸基を含有するモノマー単位を構成単位とする含フッ素ポリマー(X)、光照射を受けて酸を発生する酸発生化合物(Y)、アミノプラスチック(Z)、および有機溶媒(D)を含むことを特徴とするネガ型含フッ素レジスト組成物。

【請求項2】 含フッ素ポリマー(X)が、 $\text{CF}_2=\text{CX}^1\text{X}^2$ (ただし、 X^1 は水素原子またはフッ素原子、 X^2 は水素原子、フッ素原子、塩素原子、炭素数3以下のパーコロアルキル基または炭素数3以下のパーコロアルコキシ基、を表す)で表される含フッ素モノマーのモノマー単位(a1)、脂環型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)、および下記式1で表される酸性水酸基を有するビニルモノマーのモノマー単位(c1)を含む含フッ素ポリマー(X1)である、請求項1に記載のネガ型含フッ素レジスト組成物。



式中、 R^1 は水素原子または炭素数3以下のアルキル基、 R^2 は単結合または炭素数8以下のアルキレン基、 Z は1-ヒドロキシ-1-トリフルオロメチル-2,2,2-トリフルオロエチル基、1-ヒドロキシ-1-トリフルオロメチル-エチル基または1個以上のフッ素原子が結合したヒドロキシフェニル基、 k は0または1を表す。

【請求項3】 含フッ素ポリマー(X)が、 $\text{CF}_2=\text{CX}^1\text{X}^2$ (ただし、 X^1 は水素原子またはフッ素原子、 X^2 は水素原子、フッ素原子、塩素原子、炭素数3以下のパーコロアルキル基または炭素数3以下のパーコロアルコキシ基、を表す)で表される含フッ素モノマーのモノマー単位(a1)、脂環型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)、およびカルボン酸ビニルのモノマー単位が加水分解物されたモノマー単位(c2)を含む含フッ素ポリマー(X2)である、請求項1に記載のネガ型含フッ素レジスト組成物。

【請求項4】 含フッ素ポリマー(X)が、 $\text{CF}_2=\text{CX}^1\text{X}^2$ (ただし、 X^1 は水素原子またはフッ素原子、 X^2 は水素原子、フッ素原子、塩素原子、炭素数3以下のパーコロアルキル基または炭素数3以下のパーコロアルコキシ基、を表す)で表される含フッ素モノマーのモノマー単位(a1)、脂環型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)、およびビニレンカーボネットのモノマー単位が加水分解物されたモノマー単位(c3)を含む含フッ素ポリマー(X3)である、請求項1のネガ型含フッ素レジスト組成物。

【請求項5】 含フッ素ポリマー(X)が、酸性水酸基を有する含フッ素ビニルモノマーのモノマー単位(a2)、および脂環型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)を含む含フッ素ポリマー(X4)である、請求項1に記載のネガ型含フッ素レジスト組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネガ型含フッ素レジスト組成物に関する。さらに詳しくは、KrFレーザー、ArFレーザー等の遠紫外線、F2レーザー等の真空紫外線、X線、電子線等の各種放射線を用いる微細加工に有用なネガ型含フッ素光レジスト組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体集積回路の製造工程において、回路パターンの細密化に伴い高解像度でしかも高感度の光レジスト材料が求められている。回路パターンが微細なればなるほど露光装置の光源の短波長が必須である。250 nm以下のエキシマレーザーを用いるリソグラフィー用途にポリビニルフェノール系樹脂、脂環式アクリル系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂等が提案されているが、十分なる解像性、感度を有するにいたっていないのが現状である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、化学增幅型レジストとして特に放射線に対する透明性、ドライエッキング性に優れ、さらに感度、解像度、平坦性、耐熱性等に優れたレジストパターンを与えるネガ型レジスト組成物を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決すべくなされた以下の発明である。

【0005】 酸性水酸基を含有するモノマー単位を構成単位とする含フッ素ポリマー(X)、光照射を受けて酸を発生する酸発生化合物(Y)、アミノプラスチック(Z)、および有機溶媒(D)を含むことを特徴とするネガ型含フッ素レジスト組成物。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明における含フッ素ポリマー(X)としては、下記含フッ素ポリマー(X1)～含フッ素ポリマー(X4)が好ましい。

【0007】 含フッ素ポリマー(X1)は、 $\text{CF}_2=\text{CX}^1\text{X}^2$ (ただし、 X^1 は水素原子またはフッ素原子、 X^2 は水素原子、フッ素原子、塩素原子、炭素数3以下のパーコロアルキル基または炭素数3以下のパーコロアルコキシ基、を表す)で表される含フッ素モノマーのモノマー単位(a1)、脂環型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)、および下記式1で表される酸性水酸基を有するビニルモノマーのモノマー単位を含む含フッ素ポリマーである。

【0008】

式1 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R}^1)-(\text{O})_k-\text{R}^2-\text{Z}$
式中、 R^1 は水素原子または炭素数3以下のアルキル基、 R^2 は単結合または炭素数8以下のアルキレン基、 Z は1-ヒドロキシ-1-トリフルオロメチル-2,2,2-トリフルオロエチル基、1-ヒドロキシ-1-トリフルオロメチル-エチル基または1個以上のフッ素原子が結合したヒドロキシフェニル基、 k は0または1を表す。

原子が結合したヒドロキシフェニル基、kは0または1を表す。上記のヒドロキシフェニル基としては、3個以上のフッ素原子が結合したフェニル基が好ましく、又水酸基は4一位に存在することが好ましい。

【0009】含フッ素ポリマー(X2)は、上記含フッ素モノマーのモノマー単位(a1)、脂環型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)、およびカルボン酸ビニルのモノマー単位が加水分解物されたモノマー単位(c2)を含む含フッ素ポリマーである。

【0010】含フッ素ポリマー(X3)は、上記含フッ素モノマーのモノマー単位(a1)、脂環基型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)、およびビニレンカーポネットのモノマー単位が加水分解物されたモノマー単位(c3)を含む含フッ素ポリマーである。

【0011】含フッ素ポリマー(X4)は、酸性水酸基を有する含フッ素ビニルモノマーのモノマー単位(a2)、および脂環基型ビニルモノマーのモノマー単位(b1)を含む含フッ素ポリマーである。

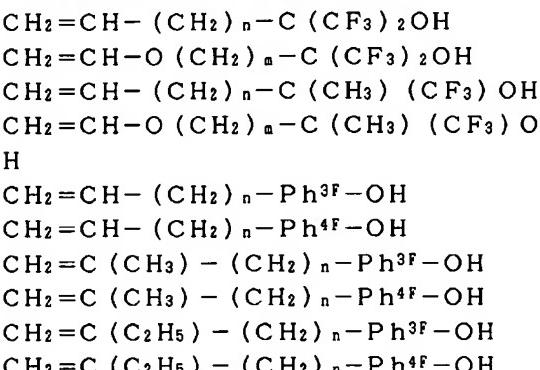
【0012】以下、モノマー単位(a1)、脂環式ビニルモノマーのモノマー単位(b1)、酸性水酸基を有するビニルモノマーのモノマー単位(c1)を与えるモノマーを、それぞれ、モノマー(a1)、モノマー(b1)、および、モノマー(c1)のように表現することとする。

【0013】 $\text{CF}_2=\text{CX}^1\text{X}^2$ で表される含フッ素モノマー(a1)としては、 X^1 がフッ素原子で、かつ X^2 がフッ素原子、パーカルオロアルキル基またはパーカルオロアルコキシ基である化合物が好ましい。これ以外の好ましいモノマーとしてはフッ化ビニリデンがある。含フッ素モノマー(a1)としては、特にテトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、フッ化ビニリデン、アルコキシ基の炭素数が3以下のパーカルオロ(アルキルビニルエーテル)が好ましい。これらのモノマーは単独でも2種以上併用も可能である。

【0014】脂環型ビニルモノマー(b1)は重合性二重結合を有する脂環式炭化水素であり、重合性二重結合は脂環内にあっても脂環外にあってもよい。脂環式炭化水素は单環の化合物に限らず、多環や総合多環の化合物であってもよい。たとえば、ビニル基、ビニルオキシ基、アリル基などが結合したシクロアルカン、ビシクロアルカン、トリシクロアルカンなど、環内に重合性二重結合を有するシクロアルケンやビシクロアルケンなどがある。

【0015】具体的な脂環型ビニルモノマー(b1)としてはたとえば以下の化合物が挙げられる。ビニルシクロヘキサン、ビニルアダマンタン、ビニルノルボルナン類、ビニルビシクロオクタン、シクロヘキシリビニルエーテル、アダマンチルビニルエーテル類、ノルボルニルビニルエーテル類、ビシクロオクチルビニルエーテル類、ノルボルネン類、ノルボルナジエン。

【0016】酸性水酸基を有するビニルモノマー(c1)としては、たとえば以下の化合物が挙げられる。下記式において、 Ph^{3F} はトリフルオロフェニレン基、 Ph^{4F} はテトラフルオロフェニレン基を表わし、それらに結合した水酸基は4一位に存在するものとする。mは2~6の整数、nは0~8の整数、を表す。



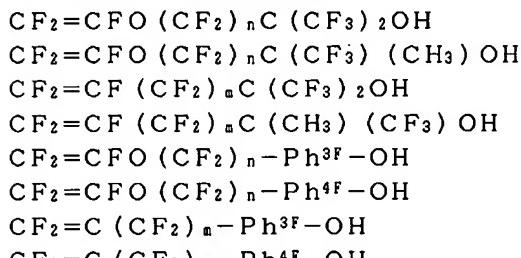
また上記以外の酸性水酸基を有するモノマーとしては、たとえば、1-ヒドロキシ-1-トリフルオロメチル-2,2,2-トリフルオロエチル基が結合したノルボルネンなどの酸性基を有する環状モノマー等が挙げられる。

【0017】上記の式1で表される酸性水酸基を有するビニルモノマー(c1)をモノマー(a1)及びモノマー(b1)と直接共重合して得られる含フッ素ポリマー(X1)の他に、下記のようなポリマー反応により間接的に得られる含フッ素ポリマー(X2又はX3)がある。すなわち、モノマー(a1)、モノマー(b1)、及びカルボン酸ビニル若しくはビニレンカーポネットとを共重合した含フッ素ポリマーを加水分解して得られる本発明の含フッ素ポリマー(それぞれ、X2又はX3)である。詳細に述べると、カルボン酸ビニル単位を含有する含フッ素ポリマーを加水分解により、ビニルアルコール単位に変換したモノマー単位(c2)、又はビニレンカーポネット単位を含有する含フッ素ポリマーを加水分解により、ビニレンアルコール単位に変換したモノマー単位(c3)、を含有する含フッ素ポリマー(それぞれ、X2又はX3)である。

【0018】上記のカルボン酸ビニル又はビニレンカーポネットは、水酸基に変換しうる前駆体基を有するビニルモノマーであって、その前駆体基から誘導される水酸基は、本来酸性を示す前記のような水酸基以外の水酸基であるが、含フッ素ポリマー(X)中では酸性を示す水酸基となる、そのようなビニルモノマーである。たとえば、カルボン酸ビニルのモノマー単位を有するポリマーから加水分解で生成するポリマー中の水酸基は通常酸性を示さないが、水酸基が結合した炭素原子の近傍にフッ素原子が結合した炭素原子が存在する場合は、その水酸基は酸性を示す。したがって、生成する水酸基はポリマーの主鎖の炭素原子に結合した水酸基であることが好ま

しい。このため、モノマー(b)がアシルオキシ基のような前駆体基を有するビニルモノマーである場合、そのビニルモノマーとしては重合性不飽和基の炭素原子に結合した水酸基を有するビニルモノマーの誘導体であることが好ましい。よって、このモノマー(b)としては、カルボン酸ビニルやビニレンカーボネートが好ましく、特に酢酸ビニルが好ましい。

【0019】酸性水酸基を有する含フッ素ビニルモノマー(a2)としてはたとえば以下の化合物が好ましい。下記式において、Ph^{3F}はトリフルオロフェニレン基、Ph^{4F}はテトラフルオロフェニレン基を表わし、それらに結合した水酸基は4位に存在するものとする。nは1～3、mは0～2の整数を表す。



【0020】含フッ素ポリマー(X1、X2、X3)における各モノマー単位の割合は、モノマー単位(a1)：モノマー単位(b1)：モノマー単位(c1、c2、c3)=10～50モル%：10～50モル%：30～80モル%が好ましい。モノマー単位(a1)の割合が少なすぎると光線透過率が低下する傾向にあり、モノマー単位(b1)の割合が少なすぎると耐熱性、エッチング耐久性が低下する傾向にある。モノマー単位(c1、c2、c3)の割合が少ないと現像性が低下する傾向にある。

【0021】含フッ素ポリマー(X4)における各モノマー単位の割合は、モノマー単位(a2)：モノマー単位(b1)=20～60モル%：40～80モル%が好ましい。モノマー単位(a2)の割合が少なすぎると光線透過率および現像性が低下する傾向にあり、モノマー単位(b1)の割合が少なすぎると耐熱性、エッチング耐久性が低下する傾向にある。

【0022】含フッ素ポリマー(X)は、モノマー単位(a)、モノマー単位(b)及びモノマー単位(c)を必須のモノマー単位として含むが、その特性を損なわない範囲でそれら以外のラジカル重合性モノマーに由来するモノマー単位を含んでもよい。他のモノマー単位の割合は15モル%以下が好ましい。

【0023】含フッ素ポリマー(X)の分子量は、後述する有機溶媒に均一に溶解し、基材に均一に塗布できる限り特に限定されないが、通常そのポリスチレン換算数平均分子量は1000～10万が適当であり、好ましく

は2000～2万である。数平均分子量が1000未満であると、得られるレジストパターンが不良になったり、現像後の残膜率の低下、パターン熱処理時の形状安定性が低下したりする不具合を生じやすい。また数平均分子量が10万を超えると組成物の塗布性が不良となったり、現像性が低下したりする場合がある。

【0024】含フッ素ポリマー(X)は、所定割合の前記モノマーを重合開始源の下で共重合させることにより得られる。重合開始源としては、重合反応をラジカル的に進行させるものであればなんら限定されないが、例えばラジカル発生剤、光、電離放射線などが挙げられる。特にラジカル発生剤が好ましく、過酸化物、アゾ化合物、過硫酸塩などが例示される。

【0025】重合の方法もまた特に限定されるものではなく、モノマーをそのまま重合に供するいわゆるバルク重合、モノマーを溶解するフッ化炭化水素、塩化炭化水素、フッ化塩化炭化水素、アルコール、炭化水素、その他の有機溶剤中で行う溶液重合、水性媒体中で適当な有機溶剤存在下あるいは非存在下に行う懸濁重合、水性媒体に乳化剤を添加して行う乳化重合などが例示される。

【0026】重合を行う温度、圧力も特に限定されるものではないが、0～200℃の範囲で設定することが好ましく、室温から100℃が好ましい。圧力は10MPa以下の範囲が好ましく用いられ、3MPa以下の範囲が特に好ましい。

【0027】モノマー単位がカルボン酸ビニル加水分解物あるいはビニレンカーボネート加水分解物である場合、水酸基への転換反応は、公知の加水分解反応により実施される。すなわち酢酸ビニル等あるいはビニレンカーボネートをモノマー単位として含む含フッ素ポリマーの有機溶剤溶液に水酸化アルカリ金属のアルコール溶液を加え、室温から100℃の温度下で加熱攪拌することにより可能である。

【0028】光照射を受けて酸を発生する酸発生化合物(Y)としては、通常の化学增幅型レジスト材に使用されている酸発生化合物が採用可能である。すなわち、ジアリールヨードニウム塩、トリアリールスルホニウム塩、アリールフェニルジアソニウム塩、トリアルキルスルホニウム塩、のようなオニウム塩、トリクロロメチル-s-トリアジン類などが挙げられる。

【0029】(Z)成分のアミノプラスチックは、2以上のアミノ基を有する化合物のアミノ基の一部または全部をメチロール化した化合物、適度にメチロール基を有する前記化合物から誘導されたオリゴマー(2～3量体であることが好ましい)、またはこれらのアルキルエーテル化物などの誘導体であり、通常メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂等と呼ばれている熱硬化性樹脂の原料樹脂(プレポリマー)をいう。アミノプラスチック(Z)は酸触媒の存在下で加熱によりフッ素ポリマー(X)の水酸基と反応し、フッ素ポリマー(X)を架橋させる。

【0030】2以上のアミノ基を有する化合物としては、メラミン、尿素、グアナミン、ベンゾグアナミンなどがある。アルキルエーテル化物としては、アルキル部分の炭素数が6以下であるアルキルエーテル化物が好ましい。アルキルエーテル化物はメチロール基の一部または全部がアルキルエーテル化されたものである。例えば、2以上のアミノ基を有する化合物がメラミンの場合、アミノプラスチとしては、トリメチロールメラミン、ヘキサメチロールメラミンなどのポリメチロールメラミン、ブチル化トリメチロールメラミン、ブチル化ヘキサメチロールメラミンなどのアルキルエーテル化ポリメチロールメラミンなどがある。本発明におけるアミノプラスチ(Z)としては、このようなメラミン系のアミノプラスチが好ましい。

【0031】(D)成分の有機溶媒は(X)、(Y)、(Z)各成分を溶解するものであれば特に限定されるものではない。メチルアルコール、エチルアルコール等のアルコール類、アセトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸ブチル等の酢酸エステル類、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等のグリコールモノアルキルエーテル類、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、カルビトールアセテート等のグリコールモノアルキルエーテルエステル類などが挙げられる。

【0032】本発明のレジスト組成物における各成分の割合は、通常含フッ素ポリマー(X)100質量部に対し、酸発生化合物(Y)0.1~20質量部、アミノプラスチ(Z)3~100質量部、および有機溶媒(D)50~2000質量部が適当である。好ましくは、含フッ素ポリマー(X)100質量部に対し、酸発生化合物(B)0.1~10質量部、アミノプラスチ(Z)5~50質量部および有機溶媒(Z)100~1000質量部である。

【0033】本発明のレジスト組成物には塗布性の改善のために界面活性剤、酸発生パターンの調整のために含窒素塩基性化合物、基材との密着性を向上させるために接着助剤、組成物の保存性を高めるために保存安定剤等を目的に応じ適宜配合できる。また本発明のレジスト組成物は、各成分を均一に混合した後0.2~2μmのフィルターによってろ過して用いることが好ましい。

【0034】本発明のレジスト組成物をシリコーンウエハなどの基板上に塗布乾燥することによりレジスト膜が形成される。塗布方法には回転塗布、流し塗布、ロール塗布等が採用される。形成されたレジスト膜上にバター

ンが描かれたマスクを介して光照射が行われ、光照射された部分が架橋されることにより 現像処理がなされバターンが形成される。

【0035】照射される放射線としては、波長436nmのg線、波長365nmのi線等の紫外線、波長248nmのKrFレーザー、波長193nmのArFレーザー、波長157nmのF2レーザー等の遠紫外線、真空紫外線、電子線、X線が挙げられる。本発明のレジスト組成物は、特に波長200nm以下の紫外線(以下、10短波長紫外線という)が光源として使用される用途に有用なレジスト組成物である。

【0036】現像処理液としては、各種アルカリ水溶液が適用される。水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化アンモニウム、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド、トリエチルアミン等が例示可能である。

【0037】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例にのみに限定されるものではない。

20 実施例1

表1に示す含フッ素ポリマー(1)100質量部とトリメチルスルホニウムトリフレート5質量部、ブチル化メラミン樹脂(三井サイテック社UVAN20SE-60)10質量部をイソプロパノール500質量部に溶解させ、口径0.1μmのPTFE製フィルターを用いろ過してレジスト用の組成物を製造した。ヘキサメチルジシラザンで処理したシリコン基板上に、上記のレジスト組成物を回転塗布し塗布後80°Cで2分間加熱処理して、膜厚0.3μmのレジスト膜を形成した。この膜の吸収スペクトルを紫外可視光光度計で測定したところ193nmの透過率は52%であった。

【0038】窒素置換した露光実験装置内に、上記のレジスト膜を形成した基板を入れ、その上に石英板上にクロムでバターンを描いたマスクを密着させた。そのマスクを通じてArFエキシマレーザ光を照射し、その後140°Cで10分間露光後ベークを行った。現像はテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液(0.15質量%)で、23°Cで3分間を行い、続けて1分間純水で洗浄した。その結果、露光量30mJ/cm²でレジスト膜の非露光部のみが現像液に溶解除去され、ネガ型の0.30μmラインアンドスペースパターンが得られた。

40 実施例2~4

表1に示す含フッ素ポリマー(2~4)を用い、実施例1と同様の方法で実施した。その結果を表2に示す。

【0039】

【表1】

9

10

コボリ マー	ポリマー構成	コボリマー組 成(モル%)	分子量 (注)
1	TFE(注) /ノルボルネン/ビニレン カーボネートコボリマーの加水分解物	30/30/ 40	5500
2	TFE /ノルボルネン/酢酸ビニルコボ リマーの加水分解物	25/21/ 54	7100
3	TFE /ノルボルネン/CH ₂ =CHC H ₂ C(CF ₃) ₂ OHのコボリマー	22/30/ 48	4900
4	CF ₂ =CFOCF ₂ CF ₂ C(CF ₃) ₂ OH /シクロヘキシリビニルエーテルの コボリマー	60/40	6700

【0040】(注)分子量:ポリスチレン換算数平均分子量(Mn)

*【0041】

【表2】

TFE:テトラフルオロエチレン

*

	透過率(%) (波長193nm) •	感度 (mJ/cm ²)	解像度 (ミクロン)	現像性
実施例2	58	25	0.32	良好
実施例3	50	24	0.30	良好
実施例4	49	30	0.32	良好

【0042】実施例5

実施例1~4のレジスト膜のエッチング耐性を測定した。その結果を表3に示す。

【0043】

【表3】

	エッチング耐性
実施例1	◎
実施例2	◎
実施例3	◎
実施例4	○

※【0044】エッティング耐性:アルゴン/オクタフルオロシクロブタン/酸素混合ガスプラズマによりエッティング速度を測定し、ノボラック樹脂を1としたとき、1.0及びそれ未満であるものを◎、1より大1.2未満のものを○、1.2より大なるものを×とした。

【0045】

【発明の効果】本発明のネガ型含フッ素レジスト組成物は、アルカリ水溶液で現像可能であり、特に短波長紫外線に対する透明性、ドライエッティング性に優れ、さらに感度、解像度、平坦性、耐熱性等に優れたレジストパターンを容易に形成できる。

※

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

C08L 29/10

G03F 7/004

H01L 21/027

識別記号

501

F I

C08L 29/10

G03F 7/004

H01L 21/30

テマコード(参考)

501

502R

(72)発明者 川口 泰秀

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

Fターム(参考) 2H025 AA01 AA02 AA09 AA10 AA18
AB16 AC04 AC08 AD01 BC83
BC86 BE00 CB07 CB08 CB41
CB45 CC03 CC17
4J002 BC111 BC121 BD141 BD151
BD161 BE041 CC162 CC182
CC192 EA058 EC038 ED028
EE038 EH038 EH158 EQ006
ET017 EU186 EU187 EV296
GP03 HA03
4J100 AA20R AB10P AC24Q AC26Q
AC27Q AD07P AE09P AE09R
AE39Q AR11R AR21R BA03P
BB11P BB18P BC04R BC08R
BC09R BC12R CA04 CA05
DA01 JA38